

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3419661号
(P3419661)

(45) 発行日 平成15年 6 月23日 (2003. 6. 23)

(24) 登録日 平成15年 4 月18日 (2003. 4. 18)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

E 0 2 F 9/22

E 0 2 F 9/22

R

B 6 0 K 25/02

B 6 0 K 25/02

F 0 2 D 29/04

F 0 2 D 29/04

H

F 0 4 B 49/00

F 0 4 B 49/00

A

請求項の数 4 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平9-269973

(22) 出願日 平成 9 年10月 2 日 (1997. 10. 2)

(65) 公開番号 特開平11-107321

(43) 公開日 平成11年 4 月20日 (1999. 4. 20)

審査請求日 平成13年 6 月 7 日 (2001. 6. 7)

(73) 特許権者 000005522

日立建機株式会社

東京都文京区後楽二丁目 5 番 1 号

(72) 発明者 中村 和則

茨城県土浦市神立町650番地 日立建機
株式会社 土浦工場内

(72) 発明者 高橋 詠

茨城県土浦市神立町650番地 日立建機
株式会社 土浦工場内

(72) 発明者 豊岡 司

茨城県土浦市神立町650番地 日立建機
株式会社 土浦工場内

(74) 代理人 100077816

弁理士 春日 譲

審査官 草野 顯子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 油圧建設機械の原動機のオートアクセル装置及び原動機と油圧ポンプの制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 原動機と、この原動機によって駆動される少なくとも 1 つの可変容量油圧ポンプと、この油圧ポンプの圧油により駆動される複数の油圧アクチュエータと、この複数の油圧アクチュエータの操作を指令する操作指令手段と、この操作指令手段の指令信号を検出する第 1 検出手段と、前記複数の油圧アクチュエータの負荷を検出する第 2 検出手段と、前記原動機の基準目標回転数を指令する入力手段とを備え、前記第 1 及び第 2 検出手段の検出値に基づき前記基準目標回転数の補正値を計算し、この補正値にしたがって前記基準目標回転数に補正を加え目標回転数とし、前記原動機の回転数を制御する油圧建設機械の原動機のオートアクセル装置において、
前記第 1 検出手段の検出値に基づき前記複数の油圧アク

チュエータの動作方向と動作量に応じた第 1 のエンジン回転数補正値を計算する第 1 演算手段と、

前記第 1 検出手段の検出値に基づき前記複数の油圧アクチュエータの内の第 1 の特定のアクチュエータの動作方向と動作量に応じて前記第 2 の検出手段で検出した負荷を補正し、第 2 のエンジン回転数補正値を計算する第 2 演算手段と、

前記第 1 のエンジン回転数補正値と第 2 のエンジン回転数補正値とを用いて前記基準目標回転数を補正し、前記目標回転数を得る回転数補正手段とを備えることを特徴とするオートアクセル装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の油圧建設機械の原動機のオートアクセル装置において、前記第 1 及び第 2 演算手段で計算された第 1 及び第 2 のエンジン回転数補正値に対し、前記基準目標回転数が低くなるに従って小さくなる

回転数補正の基準幅を計算し、この基準幅に応じて前記第1及び第2のエンジン回転数補正値を補正する補正値補正手段を更に備えることを特徴とするオートアクセル装置。

【請求項3】請求項1記載の油圧建設機械の原動機のオートアクセル装置において、前記操作指令手段の指令信号の最大値を検出する第3検出手段を更に有し、前記第1演算手段は、前記第1検出手段の検出値に基づき前記複数の油圧アクチュエータの内の第2の特定のアクチュエータの動作方向と動作量に応じた第1のエンジン回転数補正基準値を計算し、前記第3検出手段の検出値に基づき前記複数の油圧アクチュエータの動作方向と動作量に応じた第2のエンジン回転数補正基準値を計算し、前記第1のエンジン回転数補正基準値と第2のエンジン回転数補正基準値とから前記第1のエンジン回転数補正値を計算することを特徴とするオートアクセル装置。

【請求項4】請求項1記載のオートアクセル装置と、前記油圧ポンプの傾転位置および最大吸収トルクを制御するポンプ制御手段とを備えた原動機と油圧ポンプの制御装置において、前記ポンプ制御手段は、前記回転数補正手段で補正された目標回転数の関数として前記油圧ポンプの目標最大吸収トルクを決定し、前記油圧ポンプの最大吸収トルクを制御することを特徴とする原動機と油圧ポンプの制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は油圧建設機械の原動機と油圧ポンプの制御装置に係わり、特に、原動機としてディーゼルエンジンを備え、このエンジンにより回転駆動される油圧ポンプから吐出される圧油により油圧アクチュエータを駆動し、必要な作業を行う油圧ショベル等の油圧建設機械の原動機のオートアクセル装置に関する。

【0002】

【従来の技術】油圧ショベル等の油圧建設機械は、一般に、原動機としてディーゼルエンジンを備え、このエンジンにより少なくとも1つの可変容量型の油圧ポンプを回転駆動し、油圧ポンプから吐出される圧油により複数の油圧アクチュエータを駆動し、必要な作業を行っている。このディーゼルエンジンにはアクセルレバー等の目標回転数を指令する入力手段が備えられ、この目標回転数に応じて燃料噴射量が制御され、回転数が制御される。

【0003】このような油圧建設機械における原動機と油圧ポンプの制御に関して、特開平7-119506号公報に「油圧建設機械の原動機回転数制御装置」と題した制御装置が提案されている。この制御装置は、燃料レバーを操作して基準となる目標回転数を入力すると共に、複数の油圧アクチュエータのそれぞれの操作指令手段の操作レバーやペダルの操作方向（以下、単にレバー

操作方向という）及び操作量（以下、単にレバー操作量という）とアクチュエータの負荷（ポンプ吐出圧）を検出し、レバー操作方向及び操作量とアクチュエータの負荷に応じてエンジン回転数補正値を決定し、この回転数補正値を用いて上記目標回転数を補正し、エンジンの回転数を制御している。この場合、レバー操作量が少ないとき及びアクチュエータ負荷が低いときはエンジンの目標回転数を低くして省エネ効果をねらい、レバー操作量が大きくアクチュエータ負荷が高い時はエンジンの目標回転数を高くして、作業性を確保する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来技術は次のような問題がある。

【0005】従来の制御装置では、上記のように操作入力手段の操作方向と操作量及びアクチュエータ負荷（ポンプ吐出圧）により目標回転数を補正しエンジン回転数を制御しており、どの操作入力手段をどの方向に操作した場合でもアクチュエータ負荷が変動すれば、必ず目標回転数は補正され、エンジン回転数は上下に変動する。しかし、アクチュエータの動作にはレバー操作量の増大と負荷の増大の両方によってエンジン回転数を上昇させた方が良い場合と、レバー操作量のみによってエンジン回転数を上昇させた方が良い場合とがある。

【0006】例えば、油圧ショベルの場合、アームクラウドは掘削作業を行うときにアームシリンダを伸長動作して行うアームの操作であり、このアームクラウド操作では軽負荷時に比べて重負荷時に更にエンジン回転数を上昇させることが望ましい。走行も同様である。

【0007】ブーム上げ操作は動作圧（アクチュエータ負荷）がフロント作業機の姿勢で大きく変わるため、レバー操作量を一定にしてもアクチュエータ負荷の変動でエンジン回転数が変化すると、操作上違和感がある。

【0008】上記従来技術では、ブーム上げのような動作圧がフロント作業機の姿勢で大きく変わるような操作の場合でも、アクチュエータ負荷の変動でエンジン回転数が変化してしまい、操作性が悪かった。

【0009】また、オペレータが基準目標回転数を低くして操作するような場合は、オペレータの意志はゆっくりとした緩操作を行おうとしており、この場合はアクチュエータ負荷が増大しても、エンジン回転数を大きく上昇させない方がよい。

【0010】例えば、地面を掘削するのではなく均し作業をする場合は、エンジン回転数を低くして使うが、このときアクチュエータ負荷やレバー操作量の変化に対してエンジン回転数の補正は小さい方が、作業上望ましい。吊り荷作業も同様である。

【0011】上記従来技術では、このようにエンジン回転数を低く設定して行う作業でも、エンジン回転数が高いときと同様の大きさをアクチュエータ負荷やレバー操作量の変化に対してエンジン回転数が補正されるため、

良好な微操作性を確保できなかった。

【0012】本発明の第1の目的は、アクチュエータ負荷が増大するとエンジン回転数を高くしたい操作ではアクチュエータ負荷の変動に応じたエンジン回転数の制御を行え、それ以外の操作では操作指令手段の操作方向と操作量のみによりエンジン回転数の制御を行え、良好な操作性を確保する油圧建設機械の原動機のオートアクセル装置を提供することである。

【0013】本発明の第2の目的は、オペレータが入力した目標回転数が低い場合は、アクチュエータ負荷や操作指令手段の操作量の変化に対するエンジン目標回転数の補正幅を小さくし、良好な微操作性を確保する油圧建設機械の原動機のオートアクセル装置を提供することである。

【0014】

【課題を解決するための手段】

(1) 上記目的を達成するために、本発明は、原動機と、この原動機によって駆動される少なくとも1つの可変容量油圧ポンプと、この油圧ポンプの圧油により駆動される複数の油圧アクチュエータと、この複数の油圧アクチュエータの操作を指令する操作指令手段と、この操作指令手段の指令信号を検出する第1検出手段と、前記複数の油圧アクチュエータの負荷を検出する第2検出手段と、前記原動機の基準目標回転数を指令する入力手段とを備え、前記第1及び第2検出手段の検出値に基づき前記基準目標回転数の補正値を計算し、この補正値にしたがって前記基準目標回転数に補正を加え目標回転数とし、前記原動機の回転数を制御する油圧建設機械の原動機のオートアクセル装置において、前記第1検出手段の検出値に基づき前記複数の油圧アクチュエータの動作方向と動作量に応じた第1のエンジン回転数補正値を計算する第1演算手段と、前記第1検出手段の検出値に基づき前記複数の油圧アクチュエータの内の第1の特定のアクチュエータの動作方向と動作量に応じて前記第2の検出手段で検出した負荷を補正し、第2のエンジン回転数補正値を計算する第2演算手段と、前記第1のエンジン回転数補正値と第2のエンジン回転数補正値とを用いて前記基準目標回転数を補正し、前記目標回転数を得る回転数補正手段とを備えるものとする。

【0015】このように第2演算手段で、複数の油圧アクチュエータの内の第1の特定のアクチュエータの動作方向と動作量に応じてアクチュエータ負荷を補正し、第2のエンジン回転数補正値を計算し、第1演算手段で求めた複数の油圧アクチュエータの動作方向と動作量に応じた第1のエンジン回転数補正値とその第2のエンジン回転数補正値を用いて基準目標回転数を補正し、目標回転数とすることにより、アクチュエータの負荷の変動に応じたエンジン回転数の制御は第1の特定のアクチュエータの動作時のみその動作方向と動作量に応じて行えるようになり、アクチュエータ負荷が増大するとエンジン

回転数を高くしたい操作（油圧ショベルの例では、アームクラウド操作や走行）では、アクチュエータ負荷の変動によってもエンジン回転数の制御を行え、それ以外の操作では操作指令手段の操作方向と操作量のみによりエンジン回転数の制御を行えるようになる。

【0016】(2) 上記(1)において、好ましくは、前記第1及び第2演算手段で計算された第1及び第2のエンジン回転数補正値に対し、前記基準目標回転数が低くなるに従って小さくなる回転数補正の基準幅を計算し、この基準幅に応じて前記第1及び第2のエンジン回転数補正値を補正する補正値補正手段を更に備える。

【0017】このように補正値補正手段を更に設け、基準目標回転数が低くなるに従って小さくなる回転数補正の基準幅を計算し、第1及び第2のエンジン回転数補正値を補正することにより、均し作業や吊り荷作業のようにオペレータが入力する目標回転数が低い作業では、エンジン目標回転数の補正幅が自動的に小さくなり、細かい作業が行い易くなる。

【0018】(3) また、上記(1)において、好ましくは、前記操作指令手段の指令信号の最大値を検出する第3検出手段を更に有し、前記第1演算手段は、前記第1検出手段の検出値に基づき前記複数の油圧アクチュエータのうちの第2の特定のアクチュエータの動作方向と動作量に応じた第1のエンジン回転数補正基準値を計算し、前記第3検出手段の検出値に基づき前記複数の油圧アクチュエータの動作方向と動作量に応じた第2のエンジン回転数補正基準値を計算し、前記第1のエンジン回転数補正基準値と第2のエンジン回転数補正基準値とから前記第1のエンジン回転数補正値を計算する。

【0019】このように第3検出手段で操作指令手段の指令信号の最大値を検出し、第1演算手段でその第3検出手段の検出値に基づき複数の油圧アクチュエータの動作方向と動作量に応じた第2のエンジン回転数補正基準値を計算し、第1のエンジン回転数補正値を計算することにより、全てのアクチュエータの動作方向と動作量に対して回転数補正基準値を計算しなくても、第3検出手段の検出値で代表して回転数補正基準値を計算できるようになり、第1演算手段の演算部を簡素化できる。

【0020】(4) 更に、上記(1)のオートアクセル装置と前記油圧ポンプの傾転位置と最大吸収トルクを制御するポンプ制御手段とを備えた原動機と油圧ポンプの制御装置において、好ましくは、前記ポンプ制御手段は、前記回転数補正手段で補正された目標回転数の関数として前記油圧ポンプの目標最大吸収トルクを決定し、前記油圧ポンプの最大吸収トルクを制御する。

【0021】このようにポンプ制御手段で回転数補正手段で補正された目標回転数の関数として油圧ポンプの最大吸収トルクを制御することにより、上記(1)のエンジン回転数制御で目標回転数が補正され、エンジン回転数が変動しても、補正された目標回転数に対して油圧ポ

ンプの最大吸収トルクが自動で変化するので、エンジン出力を有効に利用できる。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面を用いて説明する。以下の実施形態は、本発明を油圧ショベルの原動機と油圧ポンプの制御装置に適用した場合のものである。

【0023】図1において、1及び2は例えば斜板式の可変容量型の油圧ポンプであり、油圧ポンプ1、2の吐出路3、4には図2に示す弁装置5が接続され、この弁装置5を介して複数のアクチュエータ50～56に圧油を送り、これらアクチュエータを駆動する。

【0024】9は固定容量型のパイロットポンプであり、パイロットポンプ9の吐出路9aにはパイロットポンプ9の吐出圧力を一定圧に保持するパイロットリリーフ弁9bが接続されている。

【0025】油圧ポンプ1、2及びパイロットポンプ9は原動機10の出力軸11に接続され、原動機10により回転駆動される。

【0026】弁装置5の詳細を説明する。

【0027】図2において、弁装置5は、流量制御弁5a～5dと流量制御弁5e～5iの2つの弁グループを有し、流量制御弁5a～5dは油圧ポンプ1の吐出路3につながるセンタバイパスライン5j上に位置し、流量制御弁5e～5iは油圧ポンプ2の吐出路4につながるセンタバイパスライン5k上に位置している。吐出路3、4には油圧ポンプ1、2の吐出圧力の最大圧力を決定するメインリリーフ弁5mが設けられている。

【0028】流量制御弁5a～5d及び流量制御弁5e～5iはセンタバイパスタイプであり、油圧ポンプ1、2から吐出された圧油はこれらの流量制御弁によりアクチュエータ50～56の対応するものに供給される。アクチュエータ50は走行右用の油圧モータ（右走行モータ）、アクチュエータ51はバケット用の油圧シリンダ（バケットシリンダ）、アクチュエータ52はブーム用の油圧シリンダ（ブームシリンダ）、アクチュエータ53は旋回用の油圧モータ（旋回モータ）、アクチュエータ54はアーム用の油圧シリンダ（アームシリンダ）、アクチュエータ55は予備の油圧シリンダ、アクチュエータ56は走行左用の油圧モータ（左走行モータ）であり、流量制御弁5aは走行右用、流量制御弁5bはバケット用、流量制御弁5cは第1ブーム用、流量制御弁5dは第2アーム用、流量制御弁5eは旋回用、流量制御弁5fは第1アーム用、流量制御弁5gは第2ブーム用、流量制御弁5hは予備用、流量制御弁5iは走行左用である。即ち、ブームシリンダ52に対しては2つの流量制御弁5g、5cが設けられ、アームシリンダ54に対しても2つの流量制御弁5d、5fが設けられ、ブームシリンダ52とアームシリンダ54のボトム側には、それぞれ、2つの油圧ポンプ1、2からの圧油が合

流して供給可能になっている。

【0029】図3に本発明の原動機と油圧ポンプの制御装置が搭載される油圧ショベルの外観を示す。油圧ショベルは下部走行体100と、上部旋回体101と、フロント作業機102とを有している。下部走行体100には左右の走行モータ50、56が配置され、この走行モータ50、56によりクローラ100aが回転駆動され、前方又は後方に走行する。上部旋回体101には旋回モータ53が搭載され、この旋回モータ53により上部旋回体101が下部走行体100に対して右方向又は左方向に旋回される。フロント作業機102はブーム103、アーム104、バケット105からなり、ブーム103はブームシリンダ52により上下動され、アーム104はアームシリンダ54によりダンプ側（開く側）又はクラウド側（掻き込む側）に操作され、バケット105はバケットシリンダ51によりダンプ側（開く側）又はクラウド側（掻き込む側）に操作される。

【0030】流量制御弁5a～5iの操作パイロット系を図4に示す。

【0031】流量制御弁5i、5aは操作装置35の操作パイロット装置39、38からの操作パイロット圧TR1、TR2及びTR3、TR4により、流量制御弁5b及び流量制御弁5c、5gは操作装置36の操作パイロット装置40、41からの操作パイロット圧BKC、BKD及びBOD、BOUにより、流量制御弁5d、5f及び流量制御弁5eは操作装置37の操作パイロット装置42、43からの操作パイロット圧ARC、ARD及びSW1、SW2により、流量制御弁5hは操作パイロット装置44からの操作パイロット圧AU1、AU2により、それぞれ切り換え操作される。

【0032】操作パイロット装置38～44は、それぞれ、1対のパイロット弁（減圧弁）38a、38b～44a、44bを有し、操作パイロット装置38、39、44はそれぞれ更に操作ペダル38c、39c、44cを有し、操作パイロット装置40、41は更に共通の操作レバー40cを有し、操作パイロット装置42、43は更に共通の操作レバー42cを有している。操作ペダル38c、39c、44c及び操作レバー40c、42cを操作すると、その操作方向に応じて関連する操作パイロット装置のパイロット弁が作動し、ペダル又はレバーの操作量に応じた操作パイロット圧が生成される。

【0033】また、操作パイロット装置38～44の各パイロット弁の出カラインにはシャトル弁61～67が接続され、これらシャトル弁61～67には更にシャトル弁68、69、120～123が階層的に接続され、シャトル弁61、63、64、65、68、69、121により操作パイロット装置38、40、41、42の操作パイロット圧の最高圧力が油圧ポンプ1の制御パイロット圧PL1として検出され、シャトル弁62、64、65、66、67、69、120、122、123により操作パイロット装置39、41、42、43、44の

操作パイロット圧の最高圧力が油圧ポンプ2の制御パイロット圧PL2として検出される。

【0034】また、シャトル弁61により操作パイロット装置38の走行モータ56に対する操作パイロット圧（以下、走行2操作パイロット圧という）PT2が検出され、シャトル弁62により操作パイロット装置39の走行モータ50に対する操作パイロット圧（以下、走行1操作パイロット圧という）PT1が検出され、シャトル弁66により操作パイロット装置43の旋回モータ53に対するパイロット圧（以下、旋回操作パイロット圧という）PWSが検出される。

【0035】以上のような油圧駆動系に本発明のオートアクセル装置を備えた原動機と油圧ポンプの制御装置が設けられている。以下、その詳細を説明する。

【0036】図1において、油圧ポンプ1、2にはそれぞれレギュレータ7、8が備えられ、これらレギュレータ7、8で油圧ポンプ1、2の容量可変機構である斜板1a、2aの傾転位置を制御し、ポンプ吐出流量を制御する。

【0037】油圧ポンプ1、2のレギュレータ7、8は、それぞれ、傾転アクチュエータ20A、20B（以下、適宜20で代表する）と、図4に示す操作パイロット装置38～44の操作パイロット圧に基づいてポジティブ傾転制御をする第1サーボ弁21A、21B（以下、適宜21で代表する）と、油圧ポンプ1、2の全馬力制御をする第2サーボ弁22A、22B（以下、適宜22で代表する）とを備え、これらのサーボ弁21、22によりパイロットポンプ9から傾転アクチュエータ20に作用する圧油の圧力を制御し、油圧ポンプ1、2の傾転位置が制御される。

【0038】傾転アクチュエータ20、第1及び第2サーボ弁21、22の詳細を説明する。

【0039】各傾転アクチュエータ20は、両端に大径の受圧部20aと小径の受圧部20bとを有する作動ピストン20cと、受圧部20a、20bが位置する受圧室20d、20eとを有し、両受圧室20d、20eの圧力が等しいときは作動ピストン20cは図示右方向に移動し、これにより斜板1a又は2aの傾転は小さくなりポンプ吐出流量が減少し、大径側の受圧室20dの圧力が低下すると、作動ピストン20cは図示左方向に移動し、これにより斜板1a又は2aの傾転が大きくなりポンプ吐出流量が増大する。また、大径側の受圧室20dは第1及び第2サーボ弁21、22を介してパイロットポンプ9の吐出路9aに接続され、小径側の受圧室20eは直接パイロットポンプ9の吐出路9aに接続されている。

【0040】ポジティブ傾転制御用の各第1サーボ弁21は、ソレノイド制御弁30又は31からの制御圧力により作動し油圧ポンプ1、2の傾転位置を制御する弁であり、制御圧力が高いときは弁体21aが図示右方向に

移動し、パイロットポンプ9からのパイロット圧を減圧せずに受圧室20dに伝達し、油圧ポンプ1又は2の傾転を小さくし、制御圧力が低下するにしたがって弁体21aがバネ21bの力で図示左方向に移動し、パイロットポンプ9からのパイロット圧を減圧して受圧室20dに伝達し、油圧ポンプ1又は2の傾転を大きくする。

【0041】全馬力制御用の各第2サーボ弁22は、油圧ポンプ1、2の吐出圧力とソレノイド制御弁32からの制御圧力により作動し、油圧ポンプ1、2の全馬力制御をする弁であり、ソレノイド制御弁32により油圧ポンプ1、2の最大吸収トルクが制限制御される。

【0042】即ち、油圧ポンプ1及び2の吐出圧力とソレノイド制御弁32からの制御圧力が操作駆動部の受圧室22a、22b、22cにそれぞれ導かれ、油圧ポンプ1、2の吐出圧力の油圧力の和がバネ22dの弾性力と受圧室22cに導かれる制御圧力の油圧力との差で決まる設定値より低いときは、弁体22eは図示右方向に移動し、パイロットポンプ9からのパイロット圧を減圧せずに受圧室20dに伝達して油圧ポンプ1、2の傾転を小さくし、油圧ポンプ1、2の吐出圧力の油圧力の和が同設定値よりも高くなるにしたがって弁体22aが図示左方向に移動し、パイロットポンプ9からのパイロット圧を減圧して受圧室20dに伝達し、油圧ポンプ1、2の傾転を大きくする。また、ソレノイド制御弁32からの制御圧力が低いときは、上記設定値を大きくし、油圧ポンプ1、2の高めの吐出圧力から油圧ポンプ1、2の傾転を減少させ、ソレノイド制御弁32からの制御圧力が高くなるにしたがって上記設定値を小さくし、油圧ポンプ1、2の低めの吐出圧力から油圧ポンプ1、2の傾転を減少させる。

【0043】ソレノイド制御弁30、31、32は駆動電流SI1、SI2、SI3により作動する比例減圧弁であり、駆動電流SI1、SI2、SI3が最小のときは、出力する制御圧力が最高になり、駆動電流SI1、SI2、SI3が増大するに従って出力する制御圧力が低くなるよう動作する。駆動電流SI1、SI2、SI3は図5に示すコントローラ70より出力される。

【0044】原動機10はディーゼルエンジンであり、燃料噴射装置14を備えている。この燃料噴射装置14はガバナ機構を有し、図5に示すコントローラ70からの出力信号による目標エンジン回転数NRIになるようにエンジン回転数を制御する。

【0045】燃料噴射装置のガバナ機構のタイプは、コントローラからの電氣的な信号による目標エンジン回転数になるよう制御する電子ガバナ制御装置や、機械式の燃料噴射ポンプのガバナレバーにモータを連結し、コントローラからの指令値に基づいて目標エンジン回転数になるよう予め定められた位置にモータを駆動し、ガバナレバー位置を制御するような機械式ガバナ制御装置がある。本実施形態の燃料噴射装置14はいずれのタイプも

有効である。

【0046】原動機10には、図5に示すように目標エンジン回転数をオペレータが手動で入力する目標エンジン回転数入力部71が設けられ、その基準目標エンジン回転数NR0の入力信号がコントローラ70に取り込まれる。目標エンジン回転数入力部71はポテンショメータのような電気的入力手段によって直接コントローラ70に入力するものであってよく、オペレータが基準となるエンジン回転数の大小を選択するものである。この基準目標エンジン回転数NR0は一般には重掘削では大、軽作業では小である。

【0047】また、図1に示すように、原動機10の実回転数NE1を検出する回転数センサー72と、油圧ポンプ1、2の吐出圧力PD1、PD2を検出する圧力センサー75、76が設けられ、図4に示すように、油圧ポンプ1、2の制御パイロット圧PL1、PL2を検出する圧力センサー73、74と、アームクラウド操作パイロット圧PACを検出する圧力センサー77と、ブーム上げ操作パイロット圧PBUを検出する圧力センサー78と、旋回操作パイロット圧PWSを検出する圧力センサー79と、走行1操作パイロット圧PT1を検出する圧力センサー80と、走行2操作パイロット圧PT2を検出する圧力センサー81とが設けられている。

【0048】コントローラ70の全体の信号の入出力関係を図5に示す。コントローラ70は上記のように目標エンジン回転数入力部71の基準目標エンジン回転数NR0の信号、回転数センサー72の実回転数NE1の信号、圧力センサー73、74のポンプ制御パイロット圧PL1、PL2の信号、圧力センサー75、76の油圧ポンプ1、2の吐出圧力PD1、PD2の信号、圧力センサー77～81のアームクラウド操作パイロット圧PAC、ブーム上げ操作パイロット圧PBU、旋回操作パイロット圧PWS、走行1操作パイロット圧PT1、走行2操作パイロット圧PT2の各信号を入力し、所定の演算処理を行って駆動電流SI1、SI2、SI3をソレノイド制御弁30～32に出力し、油圧ポンプ1、2の傾転位置、即ち吐出流量を制御すると共に、目標エンジン回転数NR1の信号を燃料噴射装置14に出力し、エンジン回転数を制御する。

【0049】コントローラ70の油圧ポンプ1、2の制御に関する処理機能を図6に示す。

【0050】図6において、コントローラ70は、ポンプ目標傾転演算部70a、70b、ソレノイド出力電流演算部70c、70d、ポンプ最大吸収トルク演算部70e、ソレノイド出力電流演算部70fの各機能を有している。

【0051】ポンプ目標傾転演算部70aは、油圧ポンプ1側の制御パイロット圧PL1の信号を入力し、これをメモリに記憶してあるテーブルに参照させ、そのときの制御パイロット圧PL1に応じた油圧ポンプ1の目標傾転 $\theta R1$ を演算する。この目標傾転 $\theta R1$ はパイロット操作装

置38、40、41、42の操作量に対するポジティブ傾転制御の基準流量メータリングであり、目標傾転 $\theta R1$ にポンプ回転数と定数をかけたものが流量メータリングとなる。メモリのテーブルには制御パイロット圧PL1が高くなるに従って目標傾転 $\theta R1$ が増大するようPL1と $\theta R1$ の関係が設定されている。

【0052】ソレノイド出力電流演算部70cは、目標傾転 $\theta R1$ が得られる油圧ポンプ1の傾転制御用の駆動電流SI1を求め、これをソレノイド制御弁30に出力する。

【0053】ポンプ目標傾転演算部70b、ソレノイド出力電流演算部70dでも、同様にポンプ制御信号PL2から油圧ポンプ2の傾転制御用の駆動電流SI2を算出し、これをソレノイド制御弁31に出力する。

【0054】ポンプ最大吸収トルク演算部70eは、目標エンジン回転数NR1（後述）の信号を入力し、これをメモリに記憶してあるテーブルに参照させ、そのときの目標エンジン回転数NR1に応じた油圧ポンプ1、2の最大吸収トルクTRを算出する。この最大吸収トルクTRは目標エンジン回転数NR1で回転するエンジン10の出力トルク特性にマッチングする油圧ポンプ1、2の吸収トルクである。メモリのテーブルには、目標エンジン回転数NR1が上昇するに従ってポンプ最大吸収トルクTRが増大するようNR1とTRの関係が設定されている。

【0055】ソレノイド出力電流演算部70fは、ポンプ最大吸収トルクTRが得られる油圧ポンプ1、2の最大吸収トルク制御用のソレノイド制御弁32の駆動電流SI3を求め、これをソレノイド制御弁32に出力する。

【0056】コントローラ70のエンジン10の制御に関する処理機能を図7に示す。

【0057】図7において、コントローラ70は、基準回転数低下補正量演算部700a、基準回転数上昇補正量演算部700b、最大値選択部700c、エンジン回転数補正ゲイン演算部700d1～700d6、最小値選択部700e、ヒステリシス演算部700f、操作パイロット圧エンジン回転数補正量演算部700g、第1基準目標エンジン回転数補正部700h、最大値選択部700i、ヒステリシス演算部700j、ポンプ吐出圧信号補正部700k、補正ゲイン演算部700m、最大値選択部700n、補正ゲイン演算部700p、第1ポンプ吐出圧エンジン回転数補正量演算部700q、第2ポンプ吐出圧エンジン回転数補正量演算部700r、最大値選択部700s、第2基準目標エンジン回転数補正部700t、リミッタ演算部700uを有している。

【0058】基準回転数低下補正量演算部700aは、目標エンジン回転数入力部71の基準目標エンジン回転数NR0の信号を入力し、これをメモリに記憶してあるテーブルに参照させ、そのときのNR0に応じた基準回転数低下補正量DNLを算出する。このDNLは操作パイロット装置38～44の操作レバー又はペダルの入力変化（操作

パイロット圧の変化)によるエンジン回転数補正の基準幅になるものであり、目標エンジン回転数が低くなるに従って回転数補正量は小さくしたいことから、メモリのテーブルには目標基準エンジン回転数NR0が低くなるに従って基準回転数低下補正量DNLが小さくなるようNR0とDNLの関係が設定されている。

【0059】基準回転数上昇補正量演算部700bは、演算部700aと同様、基準目標エンジン回転数NR0の信号を入力し、これをメモリに記憶してあるテーブルに参照させ、そのときのNR0に応じた基準回転数上昇補正量DNPを算出する。このDNPはポンプ吐出圧の入力変化によるエンジン回転数補正の基準幅になるものであり、目標エンジン回転数が低くなるに従って回転数補正量は小さくしたいことから、メモリのテーブルには目標基準エンジン回転数NR0が低くなるに従って基準回転数上昇補正量DNPが小さくなるようNR0とDNPの関係が設定されている。ただし、エンジン回転数は固有の最大回転数以上には上昇できないため、目標基準エンジン回転数NR0の最大値付近での上昇補正量DNPは減少させている。

【0060】最大値選択部700cは、走行1操作パイロット圧PT1と走行2操作パイロット圧PT2の高圧側を選択し、走行操作パイロット圧PTRとする。

【0061】エンジン回転数補正ゲイン演算部700d1~700d6は、それぞれ、ブーム上げ操作パイロット圧PBU、アームクラウド操作パイロット圧PAC、旋回操作パイロット圧PSW、走行操作パイロット圧PTR、ポンプ制御パイロット圧PL1、PL2の各信号を入力し、これをメモリに記憶してあるテーブルに参照させ、そのときの各操作パイロット圧に応じたエンジン回転数補正ゲインKBU、KAC、KSW、KTR、KL1、KL2を算出する。

【0062】ここで、演算部700d1~700d4は、操作するアクチュエータ毎に操作レバー又はペダルの入力変化(操作パイロット圧の変化)に対するエンジン回転数の変化を予め設定し、操作をやり易くするものであり、それぞれ、次のように設定されている。

【0063】ブーム上げは吊り荷作業や均し作業の位置合わせのように微操作域での使用が多いので、微操作域でエンジン回転数を低くしかつゲインの傾きを寝せる。

【0064】アームクラウドは掘削作業で使用するとき操作レバーをフルに操作して行うことが多く、フルレバー付近での回転数変動を小さくするため、フルレバー付近でのゲインの傾きを寝せる。

【0065】旋回は中間回転域での変動を小さくするため、中間回転域でのゲインの傾きを寝せる。

【0066】走行は微操作から力強さが必要であり、微操作からエンジン回転数を高めにする。

【0067】フルレバーでのエンジン回転数もアクチュエータ毎に変えられるようにする。例えば、ブーム上げやアームクラウドは流量が多いため、エンジン回転数は高めとし、それ以外はエンジン回転数を低めとする。走行

は車速を早くするため、エンジン回転数を高めとする。

【0068】演算部700d1~700d4のメモリのテーブルには、以上の条件に対応して操作パイロット圧と補正ゲインKBU、KAC、KSW、KTRとの関係が設定されている。

【0069】また、演算部700d5、700d6に入力されるポンプ制御パイロット圧PL1、PL2は関連する操作パイロット圧の最高圧であり、全ての操作パイロット圧に対してこのポンプ制御パイロット圧PL1、PL2で代表してエンジン回転数補正ゲインKL1、KL2を演算する。

【0070】ここで、一般的には、操作パイロット圧(操作レバー又はペダルの操作量)が高くなればなる程、エンジン回転数を高くしたいことから、演算部700d5、700d6のメモリのテーブルには、それに対応してポンプ制御パイロット圧PL1、PL2と補正ゲインKL1、KL2の関係が設定されている。また、最小値選択部700eで演算部700d1~700d4の補正ゲインを優先して選択するため、ポンプ制御パイロット圧PL1、PL2の最高圧付近での補正ゲインKL1、KL2は高めに設定されている。

【0071】最小値選択部700eは、演算部700d1~700d6で演算された補正ゲインの最小値を選択し、KMAXとする。ここで、ブーム上げ、アームクラウド、旋回、走行以外を操作した場合は、ポンプ制御パイロット圧PL1、PL2で代表してエンジン回転数補正ゲインKL1、KL2が演算され、KMAXとして選択される。

【0072】ヒステリシス演算部700fは、そのKMAXに対してヒステリシスを設け、その結果を操作パイロット圧によるエンジン回転数補正ゲインKNLとする。

【0073】操作パイロット圧エンジン回転数補正量演算部700gは、エンジン回転数補正ゲインKNLに上記の基準回転数低下補正量DNLを掛け合わせ、操作パイロット圧の入力変化によるエンジン回転数低下補正量DNDを算出する。

【0074】第1基準目標エンジン回転数補正部700hは、基準目標エンジン回転数NR0からエンジン回転数低下補正量DNDを減算し、目標回転数NR00とする。この目標回転数NR00は操作パイロット圧による補正後のエンジン目標回転数である。

【0075】最大値選択部700iは、油圧ポンプ1、2の吐出圧力PD1、PD2の信号を入力し、吐出圧力PD1、PD2の高圧側を選択し、ポンプ吐出圧最大値信号PDMAXとする。

【0076】ヒステリシス演算部700jは、そのポンプ吐出圧信号PDMAXに対してヒステリシスを設け、その結果をポンプ吐出圧による回転数補正ゲインKNPとする。

【0077】ポンプ吐出圧信号補正部700k、回転数補正ゲインKNPに上記の基準回転数上昇補正量DNPを掛け合わせ、ポンプ吐出圧によるエンジン回転基本補正量KN

PHとする。

【0078】補正ゲイン演算部700mは、アームクラウドの操作パイロット圧PACの信号を入力し、これをメモリに記憶してあるテーブルに参照させ、そのときの操作パイロット圧PACに応じたエンジン回転数補正ゲインKACHを算出する。アームクラウドの操作量が増えれば増える程、大きな流量を必要とすることから、メモリのテーブルにはこれに対応して、アームクラウドの操作パイロット圧PACが上昇するに従って補正ゲインKACHが大きくなるようPACとKACHの関係が設定されている。

【0079】最大値選択部700nは、最大値選択部700cと同様、走行1操作パイロット圧PT1と走行2操作パイロット圧PT2の高压側を選択し、走行操作パイロット圧PTRとする。

【0080】補正ゲイン演算部700pは、走行の操作パイロット圧PTRの信号を入力し、これをメモリに記憶してあるテーブルに参照させ、そのときの走行の操作パイロット圧PTRに応じたエンジン回転数補正ゲインKTRHを算出する。この場合も、走行の操作量が増えれば増える程、大きな流量を必要とすることから、メモリのテーブルにはこれに対応して、走行の操作パイロット圧PTRが上昇するに従って補正ゲインKTRHが大きくなるようPTRとKTRHの関係が設定されている。

【0081】第1及び第2ポンプ吐出圧エンジン回転数補正量演算部700q、700rは、上記のポンプ吐出圧エンジン回転基本補正量KNPHに補正ゲインKACH、KTRHを掛け合わせてエンジン回転数補正量KNAC、KNTRを求める。

【0082】最大値選択部700sは、エンジン回転数補正量KNAC、KNTRの大なる方を選択し、補正量DNHとする。この補正量DNHはポンプ吐出圧と操作パイロット圧の入力変化によるエンジン回転数上昇補正量である。

【0083】ここで、演算部700q、700rでエンジン回転基本補正量KNPHに補正ゲインKACH又はKTRHを掛け合わせてエンジン回転数補正量KNAC、KNTRを求めることは、アームクラウド操作及び走行時のみポンプ吐出圧によるエンジン回転数上昇補正をすることを意味する。これにより、アクチュエータ負荷が増大するとエンジン回転数を高くしたい操作であるアームクラウド操作や走行時のみ、ポンプ吐出圧の上昇によってもエンジン回転数を上昇させることができる。

【0084】第2基準目標エンジン回転数補正部700tは、上記の目標回転数NROOにエンジン回転数上昇補正量DNHを加算して目標エンジン回転数NRO1を算出する。

【0085】リミッタ演算部700uは、その目標エンジン回転数NRO1にエンジン固有の最高回転数と最低回転数によるリミッタをきかせ、目標エンジン回転数NR1を算出し、燃料噴射装置14（図1参照）へ送る。また、この目標エンジン回転数NR1は、同じコントローラ70内の油圧ポンプ1、2の制御に関するポンプ最大吸収ト

ルク演算部70e（図6参照）にも送られる。

【0086】以上において、操作パイロット装置38～44は、複数の油圧アクチュエータ50～56の操作を指令する操作指令手段を構成し、圧力センサー73、74、77～81は、その操作指令手段の指令信号を検出する第1検出手段を構成し、圧力センサー75、76は、複数の油圧アクチュエータ75、76の負荷を検出する第2検出手段を構成し、目標エンジン回転数入力部71は、原動機10の基準目標回転数NROを指令する入力手段を構成する。

【0087】また、補正ゲイン演算部700d1～700d6、最小値選択部700e、ヒステリシス演算部700f、操作パイロット圧エンジン回転数補正量演算部700gは、上記第1検出手段の検出値に基づき複数の油圧アクチュエータ50～56の動作方向と動作量に応じた第1のエンジン回転数補正值（エンジン回転数低下補正量DND）を計算する第1演算手段を構成し、最大値選択部700i、ヒステリシス演算部700j、ポンプ吐出圧信号補正部700k、補正ゲイン演算部700m、最大値選択部700n、補正ゲイン演算部700p、第1ポンプ吐出圧エンジン回転数補正量演算部700q、第2ポンプ吐出圧エンジン回転数補正量演算部700r、最大値選択部700sは、上記第1検出手段の検出値に基づき複数の油圧アクチュエータ50～56の内の第1の特定のアクチュエータ54、50、56の動作方向と動作量に応じて上記第2の検出手段で検出した負荷を補正し、第2のエンジン回転数補正值（エンジン回転数上昇補正量DNH）を計算する第2演算手段を構成し、第1基準目標エンジン回転数補正部700h及び第2基準目標エンジン回転数補正部700tは、第1のエンジン回転数補正值と第2のエンジン回転数補正值とを用いて基準目標回転数NROを補正し、目標回転数NRO1を得る回転数補正手段を構成する。

【0088】更に、基準回転数低下補正量演算部700a、基準回転数上昇補正量演算部700b、操作パイロット圧エンジン回転数補正量演算部700g、ポンプ吐出圧信号補正部700kは、上記第1及び第2演算手段で計算された第1及び第2のエンジン回転数補正值に対し、上記基準目標回転数が低くなるに従って小さくなる回転数補正の基準幅（基準回転数低下補正量DNL及び基準回転数上昇補正量DNP）を計算し、この基準幅に応じて上記第1及び第2のエンジン回転数補正值を補正する補正值補正手段を構成する。

【0089】以上のように構成した本実施形態によれば、次の効果が得られる。

【0090】（1）アームクラウド操作や走行時の操作では、回転数補正量演算部700gで操作パイロット圧による回転数低下補正量DNDが演算されると共に、演算部700q、700r及び最大値選択部700sでポンプ吐出圧による回転数補正ゲインKNPを操作パイロット

圧による補正ゲインKACH又はKTRHで補正したポンプ吐出圧による回転数上昇補正量DNHが演算され、その回転数低下補正量DNDと回転数上昇補正量DNHにより基準目標エンジン回転数NROが補正され、エンジン回転数が補正制御されるので、操作レバー又はペダルの操作量の増大によってエンジン回転数が上昇するだけでなく、ポンプ吐出圧の上昇によってもエンジン回転数が上昇することとなり、アームクラウド操作では力強い掘削作業が行え、走行時には高速走行又は力強い走行が可能となる。

【0091】一方、アームクラウドや走行以外の操作では、補正ゲインKACH又はKTRHは0となり、基準目標エンジン回転数NROは操作パイロット圧による回転数低下補正量DNDによってのみ補正され、エンジン回転数が補正制御されるので、例えばブーム上げのようにフロント作業機の姿勢でポンプ吐出圧が変動する操作では、ポンプ吐出圧が変動してもエンジン回転数は変化しないので、良好な操作性を確保できる。また、操作量の少ないときにはエンジン回転数が低下し、省エネ効果が大きい。

【0092】(2) オペレータが基準目標回転数NROを低く設定した場合は、基準回転数低下補正量演算部700a及び基準回転数上昇補正量演算部700bで基準回転数低下補正量DNL及び基準回転数上昇補正量DNPがそれぞれ小さい値として演算され、基準目標エンジン回転数NROに対する補正量DND及びDNHが小さくなる。このため、均し作業や吊り荷作業のようにオペレータがエンジン回転数を低い領域で使用する作業では、エンジン目標回転数の補正幅が自動的に小さくなり、細かい作業が行い易くなる。

【0093】(3) 補正ゲイン演算部700d1~700d4において、操作するアクチュエータ毎に操作レバー又はペダルの入力変化(操作パイロット圧の変化)に対するエンジン回転数の変化を補正ゲインとして予め設定したので、アクチュエータの特性に応じた良好な作業性が得られる。

【0094】例えば、ブーム上げの演算部700d1では微操作域での補正ゲインKBUの傾きが寝ているので、微操作域でのエンジン回転数低下補正量DNDの変化が少なくなる。このため、吊り荷作業や均し作業の位置合わせのようにブーム上げの微操作域で行う作業がやり易くなる。

【0095】アームクラウドの演算部700d2ではフルレバー付近での補正ゲインKACの傾きが寝ているので、フルレバー付近でのエンジン回転数低下補正量DNDの変化が少なくなる。このため、アームクラウド操作によりフルレバー付近でエンジン回転数の変動を少なくした掘削作業が行える。

【0096】旋回の演算部700d3では中間回転域でのゲインの傾きが寝ているので、中間回転域でのエンジン回転数の変動が小さくした旋回が行える。

【0097】走行の演算部700d4では微操作から補

正ゲインKTRを小さくしたので、走行の微操作からエンジン回転数が上昇し、力強い走行が可能となる。

【0098】更に、フルレバーでのエンジン回転数もアクチュエータ毎に変えることができる。例えば、ブーム上げやアームクラウドの演算部700d1、700d2ではフルレバーでの補正ゲインKBU、KACは0にしたので、エンジン回転数は高めとなり、油圧ポンプ1、2の吐出流量は多くなる。このため、ブーム上げで重量物を吊り下げたり、アームクラウドによる力強い掘削作業が行える。また、走行の演算部700d4もフルレバーでの補正ゲインKTRを0にしたので、同様にエンジン回転数は高めとなり、走行の車速を速くできる。それ以外の操作ではフルレバーでの補正ゲインは0より大きくしたので、エンジン回転数はやや低くめとなり、省エネ効果が得られる。

【0099】(4) 上記以外の操作では、演算部700d5、700d6の補正ゲインPL1、PL2で代表してエンジン回転数が補正されるので、演算部の構成を簡素化できる。

【0100】(5) 上記のようにエンジン回転数を制御するとき、操作パイロット圧又はポンプ吐出圧の変化によりエンジン回転数は変動する。しかし、図6に示すポンプ最大吸収トルク演算部700eでは、その補正された目標エンジン回転数NRIの関数としてポンプ最大吸収トルクTRを演算し、油圧ポンプ1、2の最大吸収トルクを制御するので、エンジン回転数が変動してもエンジン出力を有効に利用できる。

【0101】

【発明の効果】本発明によれば、アクチュエータ負荷によるエンジン回転数の制御を第1の特定のアクチュエータの動作時のみその動作方向と動作量に応じて行うようにしたので、油圧ショベルのアームクラウド操作や走行時の操作など、アクチュエータ負荷が増大するとエンジン回転数を高くしたい操作ではアクチュエータ負荷の変動に応じたエンジン回転数の制御を行え、ブーム上げなどのそれ以外の操作では操作指令手段の操作方向と操作量のみによりエンジン回転数の制御を行え、省エネ効果と良好な操作性を確保できる。

【0102】また、本発明によれば、オペレータが入力した目標回転数が低い場合は、アクチュエータ負荷や操作指令手段の操作量の変化に対するエンジン目標回転数の補正幅が小さくなるので、良好な微操作性を確保できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態による原動機のオートアクセル装置を備えた原動機と油圧ポンプの制御装置を示す図である。

【図2】図1に示す油圧ポンプに接続された弁装置及びアクチュエータの油圧回路図である。

【図3】本発明の原動機と油圧ポンプの制御装置を搭載

した油圧ショベルの外観を示す図である。

【図4】図2に示す流量制御弁の操作パイロット系を示す図である。

【図5】図1に示すコントローラの入出力関係を示す図である。

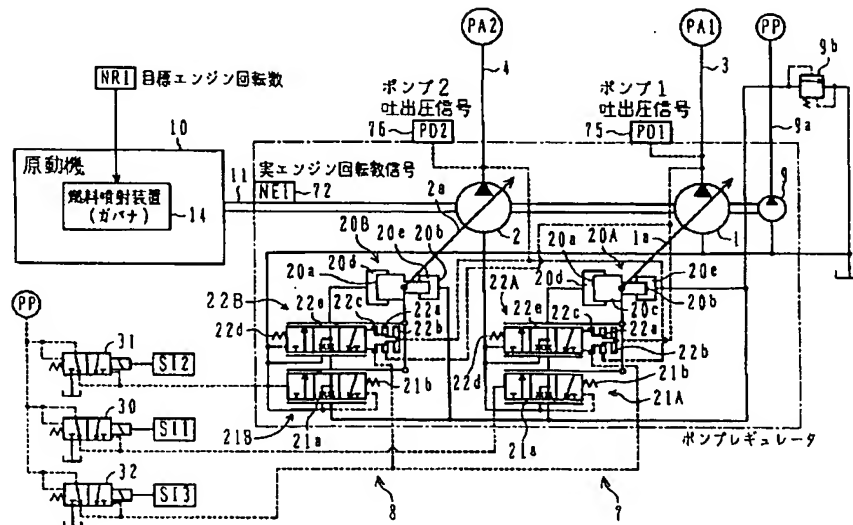
【図6】コントローラのポンプ制御部の処理機能を示す機能ブロック図である。

【図7】コントローラのエンジン制御部の処理機能を示す機能ブロック図である。

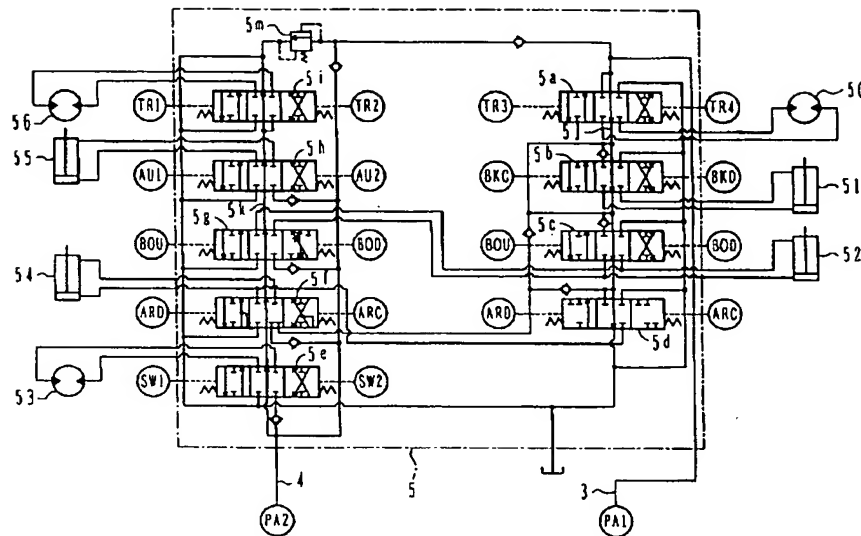
【符号の説明】

- | | | | |
|----------|------------|----------|-----------------------|
| 1, 2 | 油圧ポンプ | 70c, 70d | ソレノイド出力電流演算部 |
| 1a, 2a | 斜板 | 70e | ポンプ最大トルク演算部 |
| 5 | 弁装置 | 70f | ソレノイド出力電流演算部 |
| 7, 8 | レギュレータ | 700a | 基準回転数低下補正量演算部 |
| 10 | 原動機 | 700b | 基準回転数上昇補正量演算部 |
| 14 | 燃料噴射装置 | 700c | 最大値選択部 |
| 20A, 20B | 傾転アクチュエータ | 700d1~d6 | エンジン回転数補正ゲイン演算部 |
| 21A, 21B | 第1サーボ弁 | 700e | 最小値選択部 |
| 22A, 22B | 第2サーボ弁 | 700f | ヒステリシス演算部 |
| 30~32 | ソレノイド制御弁 | 700g | 操作レバーエンジン回転数補正量演算部 |
| 38~44 | 操作パイロット装置 | 700h | 第1基準目標エンジン回転数補正部 |
| 50~56 | アクチュエータ | 700i | 最大値選択部 |
| 70 | コントローラ | 700j | ヒステリシス演算部 |
| 70a, 70b | ポンプ目標傾転演算部 | 700k | ポンプ吐出圧信号補正部 |
| | | 700m | 補正ゲイン演算部 |
| | | 700n | 最大値選択部 |
| | | 700p | 補正ゲイン演算部 |
| | | 700q | 第1ポンプ吐出圧エンジン回転数補正量演算部 |
| | | 700r | 第2ポンプ吐出圧エンジン回転数補正量演算部 |
| | | 700s | 最大値選択部 |
| | | 700t | 第2基準目標エンジン回転数補正部 |
| | | 700u | リミッタ演算部 |

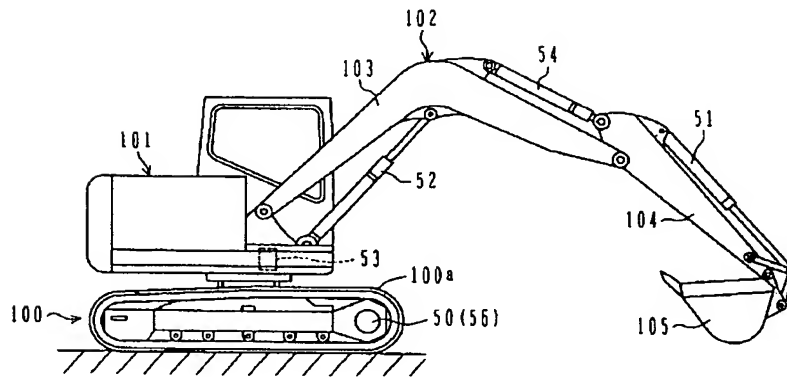
【図1】



【図2】



【図3】



【図5】

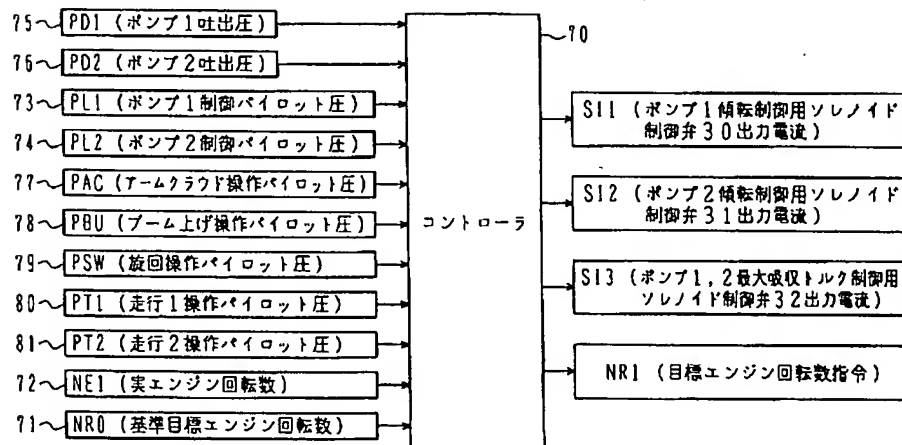


Figure 1 is a schematic diagram of a hydraulic control system for a crane. The diagram illustrates the hydraulic circuitry connecting various components to a common hydraulic line (120). The components include:

- 子備 (Substation):** Connected to the hydraulic line via a solenoid valve (PP) and a pilot pressure line (120).
- 旋回 (Rotation):** Connected to the hydraulic line via a solenoid valve (PP) and a pilot pressure line (120).
- アーム (Arm):** Connected to the hydraulic line via a solenoid valve (PP) and a pilot pressure line (120).
- ブーム (Boom):** Connected to the hydraulic line via a solenoid valve (PP) and a pilot pressure line (120).
- バケット (Bucket):** Connected to the hydraulic line via a solenoid valve (PP) and a pilot pressure line (120).
- 走行1 (Travel 1):** Connected to the hydraulic line via a solenoid valve (PP) and a pilot pressure line (120).
- 走行2 (Travel 2):** Connected to the hydraulic line via a solenoid valve (PP) and a pilot pressure line (120).

The diagram also shows various solenoid valves (SW1, SW2, SW3, SW4, SW5, SW6, SW7, SW8, SW9, SW10, SW11, SW12, SW13, SW14, SW15, SW16, SW17, SW18, SW19, SW20, SW21, SW22, SW23, SW24, SW25, SW26, SW27, SW28, SW29, SW30, SW31, SW32, SW33, SW34, SW35, SW36, SW37, SW38, SW39, SW40, SW41, SW42, SW43, SW44, SW45, SW46, SW47, SW48, SW49, SW50, SW51, SW52, SW53, SW54, SW55, SW56, SW57, SW58, SW59, SW60, SW61, SW62, SW63, SW64, SW65, SW66, SW67, SW68, SW69, SW70, SW71, SW72, SW73, SW74, SW75, SW76, SW77, SW78, SW79, SW80, SW81, SW82, SW83, SW84, SW85, SW86, SW87, SW88, SW89, SW90, SW91, SW92, SW93, SW94, SW95, SW96, SW97, SW98, SW99, SW100) and their connections to the hydraulic line. The diagram is labeled with various numbers (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100) indicating specific components and connections.

73

PL1

PL1

ポンプ1制御
パイロット圧

PR1第1ポンプ目標値

70a

PL1

PR1

ポンプ1
目標値

70c

SI1

出力電流値

ポンプ1値制御用
ソレノイド制御弁30
出力電流

PL2

PL2

ポンプ2制御
パイロット圧

PR2第2ポンプ目標値

70b

PL2

PR2

ポンプ2
目標値

70d

SI2

出力電流値

ポンプ2値制御用
ソレノイド制御弁31
出力電流

NR1

目標エンジン
回転数指令
(図7のエンジン
制御フローの
結果より)

TRポンプ最大トルク

70e

NR目標エンジン回転数

TR

ポンプ1, 2
最大吸収トルク

70f

SI3

出力電流値

TR

ポンプ1, 2
最大吸収トルク
制御用ソレノイド
制御弁32出力電流

フロントページの続き

(72) 発明者 石川 広二
茨城県土浦市神立町650番地 日立建機
株式会社 土浦工場内
(72) 発明者 中村 剛志
茨城県土浦市神立町650番地 日立建機
株式会社 土浦工場内
(72) 発明者 古渡 陽一
茨城県土浦市神立町650番地 日立建機
エンジニアリング株式会社内
(72) 発明者 島村 忠利
茨城県土浦市神立町650番地 日立建機
株式会社 土浦工場内

(72) 発明者 杉山 玄六
茨城県土浦市神立町650番地 日立建機
株式会社 土浦工場内
(72) 発明者 平田 東一
茨城県土浦市神立町650番地 日立建機
株式会社 土浦工場内
(56) 参考文献 特開 平7-119506 (J P, A)
(58) 調査した分野(Int. Cl. 7, D B 名)
E02F 9/22
F02D 29/04